

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

Rec'd PCT/PTO 27 JUN 2005
PCT/SE 2004/000138

REC'D 25 FEB 2004

WIPO

PCT

Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Alfa Laval Corporate AB, Lund SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0300364-7
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2003-02-11
Date of filing

Stockholm, 2004-02-05

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Marita Öun

Marita Öun

Avgift
Fee

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET
SWEDEN

Postadress/Adress
Box 5055
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATOREG S

Telefax
+46 8 666 02 86
08-666 02 86

sb/lt

ref.: 55685 SE

5 Sökande: Alfa Laval Corporate AB

Plattpaket

UPPFINNINGENS BAKGRUND OCH TIDIGARE TEKNIK

10

Föreliggande uppfinning avser ett plattpaket för en platt-
värmeväxlare, vilket innefattar åtminstone två plattmoduler
som var och en innefattar åtminstone två värmeväxlarplattor,
som var och en har en primärsida och en sekundärsida och är
15 formpressad till att utbreda sig i åtminstone ett mellanlig-
gande plan, ett övre plan och ett nedre plan med avseende på
primärsidan, vilka plan är väsentligen parallella med var-
andra. Nämnda två värmeväxlarplattor är permanent förbundna
med varandra på så sätt att värmeväxlarplattorna bildar ett
20 inre första utrymme mellan värmeväxlarplattornas sekundärsi-
dor. Nämnda plattmoduler är monterade intill varandra och
bildar ett andra utrymme mellan varandra. Varje värmeväxlar-
platta innefattar ett första porthål och ett andra porthål,
vilka är inrättade att medge kommunikation med det första
25 utrymmet. Varje första och andra porthål definieras av en
portkant och omges av ett ringspår, som är inrättat att mot-
taga ett packningsorgan och anordnat på primärsidan på ett
avstånd från portkanten. Ringspåret bildas av en botten, som
är väsentligen lokaliserad i nivå med nämnda mellanliggande
30 plan, en inre sidobegränsning som sträcker sig uppåt från
botten mot portkanten och runt botten och en yttre sidobe-
gränsning som sträcker sig uppåt från botten bort från port-
kanten och runt botten. Uppfinningen avser också en platt-
värmeväxlare med ett sådant plattpaket, samt en plattmodul
35 för ett plattpaket enligt patentkravets 16 ingress.

- Sådana plattpaket bildas ofta av plattmodulerna med två värmewäxlarplattor som är svetsade vid varandra och används ofta i applikationer där man har ett första aggressivt medium, eller ett mycket högt tryck, och ett andra medium som inte angriper packningsorganen. Ibland kan det också vara så att det andra mediet medför risk för fouling så att man måste ha möjlighet att öppna plattpaketet för rengöring av de andra utrymmena mellan paren av svetsade värmewäxlarplattor.
- 5
- 10 En viktig fördel med plattpaket med sådana par av svetsade plattor är att svetsarna, som ersätter packningar i vartannat plattmellanrum runt värmewäxlarplattornas värmewäxlingsyta, minskar behovet av packningsbyte och höjer säkerheten. Alla packningar i plattpaketet kan emellertid inte ersättas
- 15 med svetsfogar om plattpaketet skall vara öppningsbart så att värmewäxlingsytorna i de andra utrymmena är åtkomliga för mekanisk rengöring. Det andra utrymmet mellan paren av svetsade plattor måste avtätas med packningar och det gäller även de ovan angivna första och andra porthålen. Den ring-
- 20 packning som finns kring vart och ett av dessa porthål sätter gränsen för det första utrymmets prestanda, men då ringpackningen har en förhållandevis liten materialvolym kan den tillverkas i material av mycket hög kvalitet utan att kostnaden för värmewäxlaren ökar alltför mycket.
- 25 Ringspåret på de värmewäxlarplattor, som idag används i plattpaket av den inledningsvis angivna typen, har den nackdelen att de ej på ett tillförlitligt sätt håller packningen på plats i ringspåret även om ringpackningar av hög kvalitet utnyttjas. Den yttre sidoytan hos ringspåret är intermittent, vilket medför att ringpackningen delvis kan tryckas ut
- 30 ur ringspåret eftersom atmosfärstryck råder utanför den yttre sidoytan och eftersom trycket i porthålet är väsentligt högre än atmosfärstrycket. Det innebär att det första aggressiva mediet kan läcka ut ur plattpaket. En sådan risk
- 35 för läckage är ej acceptabel i synnerhet när plattpaketet

utnyttjas i applikationer med köldmedier såsom freon eller ammoniak. Vid höga temperaturer mjuknar de flesta packningsmaterial och då kan trycket pressa ut packningen genom öppningen så att ett mycket kraftigt läckage uppstår, en så kallad packningsblåsning.

GB-A-2 080 930 visar ett plattpaket för en plattvärmväxlare. Plattpaketet innefattar ett flertal plattmoduler som var och en innefattar två värmväxlarplattor som är svetsade vid varandra och bildar ett första inre utrymme mellan värmväxlarplattorna. Plattmodulerna är staplade på varandra och bildar ett andra inre utrymme mellan varandra. Varje värmväxlarplatta innefattar ett första porthål och ett andra porthål, vilka är inrättade att medge kommunikation med det första inre utrymmet. Varje sådant porthål definieras av en portkant och omges av ett ringspår, som mottager en ringpackning och är anordnat på ett avstånd från portkanten. Ringspåret bildas av en botten, en första kontinuerlig sidoyta som sträcker sig uppåt från botten bort från portkanten och runt botten, och en andra kontinuerlig sidoyta som sträcker sig uppåt från botten mot portkanten och runt botten.

DK-B-151 915 visar ett annat plattpaket för en plattvärmväxlare, vilket innefattar ett flertal plattmoduler som var och en innesluter ett första inre utrymme. Plattmodulerna är staplade på varandra och bildar ett andra inre utrymme mellan varandra. Varje plattmodul innefattar ett första porthål och ett andra porthål, vilka är inrättade att medge kommunikation med det första inre utrymmet. Varje sådant porthål definieras av en portkant och omges av ett ringspår, som mottager en ringpackning och är anordnat på ett avstånd från portkanten. Ringspåret bildas av en botten, en första kontinuerlig sidoyta som sträcker sig uppåt från botten bort från portkanten och runt botten, och en andra kontinuerlig sido-

yta som sträcker sig uppåt från botten mot portkanten och runt botten.

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

5

Ändamålet med föreliggande uppfinning är att undanröja ovan nämnda problem och minska risken för läckage i plattpaket av den inledningsvis angivna typen. I synnerhet eftersträvas en förbättrad design av området kring de ovan nämnda porthålen för att där minska risken för läckage, och säkerställa hög tryckprestanda för den svetsade kanalen.

Detta ändamål uppnås med det inledningsvis angivna plattpaketet som kännetecknas av att den yttre sidobegränsningen bildar en yta som sträcker sig utan avbrott väsentligen kontinuerligt runt hela botten och att den inre sidobegränsningen har en diskontinuerlig utsträckning runt botten och innefattar avbrott längs denna utsträckning. Eftersom den yttre sidobegränsningen således är en hel yta så bildas en väsentligen helt sluten yttre sidovägg av de två yttre sidobegränsningarna hos de två värmväxlarplattor som med sina respektive primärsidor ligger an mot varandra i plattpaketet. Ringpackningen hindras därför på ett effektivt sätt av denna yttre sidovägg från att tryckas ut ur ringspåret. Samtidigt medger den diskontinuerliga eller intermittenta inre sidobegränsningen att ringpackningen kan expandera vid de angivna avbrotten hos den inre sidoytan.

Enligt en utföringsform av uppfinningen innefattar varje värmväxlarplatta ett inre gränsområde vid varje porthål, varvid det inre gränsområdet sträcker sig runt portkanten mellan portkanten och den inre sidobegränsningen och varvid det inre gränsområdet innefattar ett flertal nedre avsnitt som bildar nämnda avbrott och sträcker sig från botten och genom den inre sidoytan. Tack vare dessa avbrott vid de nedre avsnitten skapas således en möjlighet för ringpackningen

att krypa ut i riktning mot porthålet, vilket är fördelaktigt eftersom ringpackningen ofta sväller i kontakt med medier. Det är också en fördel vid konstruktion och utformning av ringpackningen. Genom att överskottsmaterial kan tryckas ut vid avbrotten kan ringpackningen utföras med visst materialöverskott för att kompensera för måttavvikelser hos både packningsspår och ringpackning. Med ett slutet spår är det inte möjligt. Om ringspåret ligger på undermått och ringpackningen på övermått komprimeras ringpackningen mycket kraftigt för vissa gummikvaliteter och krossningsskador kan uppstå. Även plattorna kan skadas. Permanenta deformationer kan uppstå i spårbotten och omgivande struktur.

Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen är nämnda nedre avsnitt lokaliserade väsentligen i nivå med det nedre planet. Värmeväxlarplattorna i nämnda plattmodul kan då vara arrangerade på så sätt att värmeväxlarplattorna på sekundärsidan ligger an mot varandra vid nämnda nedre avsnitt. På så vis kommer de nedre avsnitten att bilda stöd- punkter mellan de två värmeväxlarplattorna i plattmodulen, vilka är väsentliga för hållfastheten hos plattpaketet kring porthålen.

Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen innefattar det inre gränsområdet vid sidan om nämnda nedre avsnitt ett flertal övre avsnitt som befinner sig på en nivå ovanför nämnda mellanliggande plan på så sätt att det inre gränsområdet innefattar nedre avsnitt och övre avsnitt i en omväxlande ordning. På så vis bildas en ring av omväxlande höga och låga partier mellan portkanten och ringspåret, varvid den inre sidoytan kommer att vara omväxlande öppen och slutet längs sin utsträckning runt botten. Med fördel kan nämnda övre avsnitt befinna sig på en nivå som ligger strax nedanför det övre planet. På så vis bildas en liten spalt mellan de övre avsnitten hos de två plattor som ligger an mot varandra. Denna spalt säkerställer att dessa plattor kan

pressas mot varandra så att ringpackningen komprimeras tillräckligt för att bilda en tillförlitlig tätning.

Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen innefattar varje värmväxlarplatta ett yttre gränsområde som sträcker sig runt den yttre sidoytan omedelbart utanför den yttre sidobegränsningen, varvid det yttre gränsområdet har en övre ringformig yta som befinner sig i nivå med det övre planet.

10

Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen har botten hos ringspåret i ett tvärsnitt en något konkav form sett från primärsidan. En sådan icke plan form hos botten innebär att botten kommer att kallbearbetas i samband med att plattan formpressas och en viss sträckgränsförhöjning erhålls. Denna form hos botten är också gynnsammare med avseende på kraftupptagning av packningslasten. Materialet tar upp lasten som både böjspänningar och membranspänningar, till skillnad från en plan botten som bara tar upp lasten som böjspänningar, vilket medför att utböjningen av ringspåret reduceras. Detta är en fördel eftersom det medger användande av relativt tunna ringpackningar. Med fördel kan botten i nämnda tvärsnitt då ha ett centralt väsentligen plant avsnitt som sträcker sig runt ringspåret, ett inre lutande avsnitt, som sträcker sig runt ringspåret mot den inre sidobegränsningen, och ett yttre lutande avsnitt, som sträcker sig runt ringspåret mot den yttre sidoytan.

25

Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen innefattar packningsorganet en ringpackning med en avlång tvärsnittsform. Det är även möjligt att låta packningsorganet innefatta två ringpackningar som var och en har en väsentligen cirkulär tvärsnittsform i ett icke sammanpressat tillstånd. Sådana ringpackningar av typen O-ringar är billiga och lätt tillgängliga. O-ringarna kan vara av olika material. Den inre kan vara tillverkad av ett material med bestän-

30

35

dighet mot det aggressiva mediet och den yttre kan ha god oxidationsbeständighet. En sluten yttre yta krävs om O-ringar skall kunna användas.

- 5 Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen innefattar packningsorganet ett fästorgan för fastsättning av packningsorganet i ringspåret. Nämda fästorgan kan sträcka sig inåt mot porthålet och gripa om portkanten. Företrädesvis sträcker sig fästorganen runt portkanten och in i det mellanrum som bildas mellan två övre avsnitt hos två plattor i
10 plattmodulen.

- Ändamålet uppnås också med en plattvärmväxlare som innefattar ett plattpaket enligt någon av de ovan angivna utföringsformerna av uppfinningen.
15

- Ändamålet uppnås också med den inledningsvis angivna plattmodulen, som innefattar de i patentkravet 16 angivna kännetecknande särdragen. Fördelaktiga utföringsformer av plattmodulen anges i de beroende kraven 17 - 25.
20

KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

- Föreliggande uppfinning skall nu förklaras närmare genom en
25 beskrivning av olika utföringsformer och med hänvisning till bifogade ritningar.

- Fig. 1 visar schematiskt en sidovy av en plattvärmväxlare med ett plattpaket.
30 Fig. 2 visar schematiskt en vy av höger gavelplatta hos plattvärmväxlaren i Fig. 1.
Fig. 3 visar schematiskt en planvy av en värmväxlarplatta för plattpaketet i Fig. 1.
Fig. 4 visar schematiskt en planvy av värmväxlarplattan
35 i Fig. 3 svetsad vid en annan värmväxlarplatta.

- Fig. 5 visar schematiskt en planvy av värmeväxlarplattan i Fig. 3 svetsad vid en annan värmeväxlarplatta och försedd med packningsorgan.
- Fig. 6 visar schematiskt en förstörd planvy av området A i Fig. 4.
- Fig. 7 visar schematiskt en vy längs linjen I-I i Fig. 6 av ett snitt genom en icke svetsad platta.
- Fig. 8 visar schematiskt en vy längs linjen I-I i Fig. 6 av ett snitt genom ett par med två plattor som är svetsade vid varandra.
- Fig. 9 visar schematiskt en vy längs linjen I-I i Fig. 6 av ett snitt genom två par av plattor anordnade intill varandra med en ringpackning däremellan.
- Fig. 10 visar schematiskt en vy längs linjen II-II i Fig. 6 av ett snitt genom två par av plattor anordnade intill varandra med en ringpackning däremellan.
- Fig. 11 visar schematiskt en vy längs linjen III-III i Fig. 6 av ett snitt genom två par av plattor anordnade intill varandra med en ringpackning däremellan.
- Fig. 12 visar en vy som motsvarar den i Fig. 9 men med två ringpackningar.

DETALJERAD BESKRIVNING AV OLIKA UTFÖRINGSFORMER AV UPPFINNINGEN

- Fig. 1 och 2 visar en plattvärmeväxlare som innefattar ett plattpaket 1 med ett antal plattmoduler 2 som var och en innefattar ett antal värmeväxlarplattor 3 som är anordnade intill varandra. Varje sådan plattmodul 2 innefattar i de visade utföringsformerna två värmeväxlarplattor 3 men det skall noteras att plattmodulerna 2 också kan innefatta fler än två värmeväxlarplattor 3 som företrädesvis är permanent förbundna med varandra. Plattpaketet 1 är anordnat mellan två gavelplattor 4 och 5. Gavelplattorna 4 och 5 är pressade mot plattpaketet 1 och varandra med hjälp av dragbultar 6

som sträcker sig genom gavelplattorna 4 och 5. Dragbultarna 6 innefattar skruvgångor och plattpaketet 1 kan således komprimeras genom att muttrar 7 gängas på dragbultarna 6 på i sig känt sätt. I den visade utföringsformen indikeras fyra dragbultar 6. Det skall noteras att antalet dragbultar 6 kan variera och vara olika i olika applikationer. Plattvärmewäxlaren innefattar också två stycken inloppsorgan 8 och två stycken utloppsorgan 9. Inlopps- och utloppsorganen 8, 9 sträcker sig genom den ena gavelplattan 5 och plattpaketet 1.

Varje värmewäxlarplatta 3 har en primärsida 3' och en sekundärsida 3'', se Fig. 7, och är formpressad till att utbreda sig i åtminstone ett mellanliggande plan a, ett övre plan b och ett nedre plan c med avseende på primärsidan 3', vilka plan a, b, c är väsentligen parallella med varandra. Det mellanliggande planet a kan exempelvis men inte nödvändigtvis befinna sig mitt emellan det nedre planet c och det övre planet b. De två värmewäxlarplattorna 3 i varje plattmodul 2 i de visade utföringsformerna är förbundna med varandra på så sätt att värmewäxlarplattorna 3 bildar ett inre första utrymme 11 mellan värmewäxlarplattornas 3 sekundärsidor 3''. Plattmodulerna är staplade på varandra och bildar ett andra utrymme 12 mellan varandra, vilket indikeras med streckade linjer i Fig. 11, varvid två värmewäxlarplattors 3 primärsidor 3'' är vända mot varandra och det andra utrymmet 12.

Varje värmewäxlarplatta 3 innefattar ett första porthål 13 och ett andra porthål 14, vilka är inrättade att medge kommunikation med det första utrymmet 11. Varje värmewäxlarplatta 3 innefattar också ett tredje porthål 15 och ett fjärde porthål 16, vilka är inrättade att medge kommunikation med det andra utrymmet 12. De första och tredje porthålen 13 och 15 sträcker sig till inloppsorganen 8. De andra och fjärde porthålen 14 och 16 sträcker sig till utloppsorganen 9.

Således kan ett första medium införas genom ett första inloppsorgan 8 och de första porthålen 13, genom de första inre utrymmena 11 och ut genom de andra porthålen 14 och ett första utloppsorgan 9. Ett andra medium kan införas genom ett andra inloppsorgan 8 och de tredje porthålen 15, genom de andra inre utrymmena 12 och ut genom de fjärde porthålen 16 och ett andra utloppsorgan 9. De två medierna leds motströms i förhållande till varandra i de visade utföringsformerna men kan också ledas medströms i förhållande till varandra.

Varje värmeväxlarplatta 3 är företrädesvis tillverkad av en metallplåt, exempelvis rostfritt stål eller titan, och innefattar en väsentligen central värmeväxlingsyta 20, se Fig. 3-5. Värmeväxlingsytan 20 kan på i sig känt sätt vara försedd med en korrugering av åsar och dalar (ej visad) som erhålls genom nämnda formpressning av metallplåten. Även väsentligen helt plana värmeväxlingsytor 20 kan utnyttjas inom ramen för denna uppfinning. De två värmeväxlarplattorna 3 i varje plattmodul 2 är permanent förbundna med varandra medelst svetsning, lödning eller limning. Fig. 4 och 5 visar en plattmodul 2 där värmeväxlarplattorna 3 är förbundna med varandra med hjälp av en svetsfog 21 som sträcker sig runt värmeväxlingsytan 20 och de första och andra porthålen 13, 14. Svetsfogar 21 sträcker sig också runt de tredje och fjärde porthålen 15, 16.

Mellan plattmodulerna 2 är packningsorgan anordnade för avtätning av de andra utrymmena 12. Packningsorganen innefattar åtminstone en ringpackning 22 runt vart och ett av de första och andra porthålen 13, 14, se Fig. 5 samt en huvudpackning 23 som sträcker sig runt värmeväxlingsytan 20 och de tredje och fjärde porthålen 15, 16.

Vart och ett av porthålen 13-16 definieras av en portkant 31, se Fig. 6. Vart och ett av de första och andra porthålen 13, 14 omges av ett ringspår 32, som är inrättat att mottaga ett packningsorgan, exempelvis den ovan nämnda ringpackningen 22. Ringspåret 32 är anordnat på primärsidan 3' på ett bestämt avstånd från portkanten 31. Ringspåret 32 bildas av en botten 33, en inre sidobegränsning 34 och en yttre sidobegränsning 35. Botten 33 är väsentligen lokaliserad i nivå med nämnda mellanliggande plan a. Den inre sidobegränsningen 34 sträcker sig uppåt från botten 33 i riktning mot portkanten 31 och runt botten 33. Den yttre sidobegränsningen 35 sträcker sig uppåt från botten 35 bort från portkanten 31 och runt botten 33. Den yttre sidobegränsningen 35 bildar en väsentligen hel yta och sträcker sig således väsentligen kontinuerligt runt hela botten 33. Den inre sidobegränsningen 34 är däremot diskontinuerlig eller intermittent och innefattar avbrott längs sin utsträckning runt botten 33. Mellan ringspåret 32 och portkanten 31 hos de första och andra porthålen 13, 14 finns ett inre gränsområde 36. Det inre gränsområdet 36 sträcker sig runt portkanten 31 mellan portkanten 31 och den inre sidobegränsningen 34.

Det inre gränsområdet 36 innefattar ett flertal nedre avsnitt 37 som sträcker sig från botten 33 och genom den inre sidobegränsningen 34 och bildar nämnda avbrott. De nedre avsnitten 37 är lokaliserade väsentligen i nivå med det nedre planet c och sträcker sig fram till portkanten 31. Vidare innefattar det inre gränsområdet 36 vid sidan om de nedre avsnitten 37 ett flertal övre avsnitt 38. De övre avsnitten 38 befinner sig på en nivå ovanför nämnda mellanliggande plan a på så sätt att det inre gränsområdet 36 innefattar nedre avsnitt 37 och övre avsnitt 38 i en omväxlande ordning. De övre avsnitten 38 befinner sig på en nivå som ligger strax nedanför det övre planet b. De två värmeväxlarplattorna 3 i varje plattmodul 2 är således arrangerade på så sätt att värmeväxlarplattorna 3 på sekundärsidan 3'' ligger

an mot varandra vid de nedre avsnitten 37. Den inre sidobegränsningen 34 innefattar således ett flertal avbrott eller nedre avsnitt 37. Företrädesvis är antalet avbrott eller nedre avsnitt 37 relativt stort och lika stort som antalet
5 övre avsnitt 38. De nedre och övre avsnitten 37, 38 kan vidare med fördel ha väsentligen samma längd, dvs en jämn delning.

Tack vara de omväxlande nedre och övre avsnitten 37, 38 er-
10 håller den inre sidobegränsningen 34 den ovan nämnda diskontinuerliga eller intermittenta formen, och de nedre och övre avsnitten 37, 38 bildar en korrugering av åsar och dalar, vilken sträcker sig runt de första och andra porthålen 13, 14. Åsarna och dalarna sträcker sig i en väsentligen radiell
15 riktning med avseende på en centrumpunkt hos respektive porthål 13, 14.

Utanför ringspåret 32 hos de första och andra porthålen 13, 14 är ett yttre gränsområde 39 anordnat, vilket sträcker sig
20 runt den yttre sidobegränsningen 35 omedelbart utanför den yttre sidobegränsningen 35. Det yttre gränsområdet 39 har en övre ringformig yta som befinner sig i nivå med det övre planet b. När plattmodulerna staplas mot varandra kommer de yttre gränsområdena 39 hos de yttre värmeväxlarplattorna 3
25 hos två intilliggande plattmoduler 2 att ligga an mot varandra. På så vis bildar de yttre sidoytorna hos dessa två plattor en väsentligen hel, obruten vägg som förhindrar att ringpackningen 22 trycks utåt ur ringspåret 32.

Botten 33 hos ringspåret 32 kan i ett tvärsnitt ha en något konkav form sett från primärsidan 3', se Fig. 7. Den konkava formen kan i nämnda tvärsnitt vara mjukt krökt eller som framgår av Fig 13 innefatta ett centralt väsentligen plant
30 avsnitt 43 som sträcker sig runt ringspåret 32, ett inre lutande avsnitt 44, som sträcker sig runt ringspåret 32 mot
35 den inre sidobegränsningen 34, och ett yttre lutande avsnitt

45, som sträcker sig runt ringspåret 32 mot den yttre sidobegränsningen 35.

I den utföringsform som visas i Fig. 8 - 11 innefattar packningsorganet en ringpackning 22 med en avlång tvärsnittsform, vilken motsvarar tvärsnittsformen hos det utrymme som bildas av de två ringspår 32 som är vända mot varandra i plattpaketet 2. Packningsorganet för ringspåret 32 kan emellertid också, såsom ett alternativ, innefatta två ringpackningar 46, vilka var och en har en väsentligen cirkulär tvärsnittsform i ett icke sammanpressat tillstånd, se Fig. 12. Packningsorganet kan vidare innefatta ett eller flera fästorgan 47 för fastsättning av packningsorganet i ringspåret 32. Fästorganet 47 har en T-liknande form och sträcker sig inåt mot respektive porthål 13, 14 och griper om portkanten 31, se Fig. 6 som visar en del av ringpackningen 22 med ett sådant fästorgan 47. Ringpackningen 22 kan också vara fastsatt på annat sätt vid värmeväxlarplattan 3, exempelvis genom limning.

20

Uppfinningen är inte begränsad till de visade utföringsformerna utan kan varieras och modifieras inom ramen för de efterföljande patentkraven.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

Patentkrav

1. Plattpaket för en plattvärmväxlare, vilket innefattar åtminstone två plattmoduler (2) som var och en innefattar
 5 åtminstone två värmväxlarplattor (3), som var och en har en primärsida (3') och en sekundärsida (3'') och är formpressad till att utbreda sig i åtminstone ett mellanliggande plan (a), ett övre plan (b) och ett nedre plan (c) med avseende på primärsidan, vilka plan (a, b, c) är väsentligen paral-
 10 lella med varandra, varvid nämnda två värmväxlarplattor (3) är permanent förbundna med varandra på så sätt att värmväxlarplattorna bildar ett inre första utrymme (11) mellan värmväxlarplattornas sekundärsidor (3''),
 15 varvid nämnda plattmoduler (2) är monterade intill varandra och bildar ett andra utrymme (12) mellan varandra, varvid varje värmväxlarplatta (3) innefattar ett första porthål (13) och ett andra porthål (14), vilka är inrättade att medge kommunikation med det första utrymmet (11),
 20 varvid varje första och andra porthål (13, 14) definieras av en portkant (31) och omges av ett ringspår (32), som är inrättat att mottaga ett packningsorgan (22, 46) och anordnat på primärsidan (3') på ett avstånd från portkanten (31), varvid ringspåret (32) bildas av en botten (33), som är vä-
 25 sentligen lokaliserad i nivå med nämnda mellanliggande plan (a), en inre sidobegränsning (34) som sträcker sig uppåt från botten i riktning mot portkanten (31) och runt botten (33) och en yttre sidobegränsning (35) som sträcker sig uppåt från botten bort från portkanten och runt botten (33),
 30 kännetecknat av att den yttre sidobegränsningen (35) bildar en yta som sträcker sig utan avbrott väsentligen kontinuerligt runt hela botten (33) och att den inre sidobegränsningen (34) har en diskontinuerlig utsträckning runt botten (33) och innefattar avbrott längs denna utsträckning.

2. Plattpaket enligt krav 1, kännetecknat av att varje värmväxlarplatta (3) innefattar ett inre gränsområde (36) vid varje första och andra porthål (13, 14), varvid det inre gränsområdet (36) sträcker sig runt portkanten (31) mellan portkanten och den inre sidobegränsningen (34) och varvid det inre gränsområdet (36) innefattar ett flertal nedre avsnitt (37) som bildar nämnda avbrott och sträcker sig från botten (33) och genom den inre sidobegränsningen (34).
3. Plattpaket enligt krav 2, kännetecknat av att nämnda nedre avsnitt (37) är lokaliserade väsentligen i nivå med det nedre planet (c).
4. Plattpaket enligt krav 3, kännetecknat av att värmväxlarplattorna (3) i nämnda plattmodul (2) är arrangerade på så sätt att värmväxlarplattorna (3) på sekundärsidan (3'') ligger an mot varandra vid nämnda nedre avsnitt (37).
5. Plattpaket enligt något av kraven 2 till 4, kännetecknat av att nämnda nedre avsnitt (37) sträcker sig fram till portkanten (31).
6. Plattpaket enligt något av kraven 2 till 5, kännetecknat av att det inre gränsområdet (36) vid sidan om nämnda nedre avsnitt (37) innefattar ett flertal övre avsnitt (38) som befinner sig på en nivå ovanför nämnda mellanliggande plan (a) på så sätt att det inre gränsområdet (36) innefattar nedre avsnitt (37) och övre avsnitt (38) i en omväxlande ordning.
7. Plattpaket enligt krav 6, kännetecknat av att nämnda övre avsnitt (38) befinner sig på en nivå som ligger strax nedanför det övre planet (b).
8. Plattpaket enligt något av de föregående kraven, kännetecknat av att varje värmväxlarplatta (3) innefattar ett

5 yttre gränsområde (39) som sträcker sig runt den yttre sidobegränsningen (35) omedelbart utanför den yttre sidobegränsningen (35), varvid det yttre gränsområdet (39) har en övre ringformig yta som befinner sig i nivå med det övre planet (b).

9. Plattpaket enligt något av de föregående kraven, kännetecknat av att botten (33) hos ringspåret (32) i ett tvärsnitt har en något konkav form sett från primärsidan (3').

10 Plattpaket enligt krav 9, kännetecknat av att botten i nämnda tvärsnitt har ett centralt väsentligen plant avsnitt (43) som sträcker sig runt ringspåret (32), ett inre lutande avsnitt (44), som sträcker sig runt ringspåret mot den inre sidobegränsningen (34), och ett yttre lutande avsnitt (45), som sträcker sig runt ringspåret mot den yttre sidobegränsningen (35).

11. Plattpaket enligt något av de föregående kraven, kännetecknat av att packningsorganet innefattar en ringpackning (22) med en avlång tvärsnittsform.

12. Plattpaket enligt något av de föregående kraven, kännetecknat av att packningsorganet innefattar två ringpackningar (46) som var och en har en väsentligen cirkulär tvärsnittsform i ett icke sammanpressat tillstånd.

13. Plattpaket enligt något av de föregående kraven, kännetecknat av att packningsorganet innefattar ett fästorgan (47) för fastsättning av packningsorganet i ringspåret (32).

14. Plattpaket enligt krav 13, kännetecknat av att nämnda fästorgan (47) sträcker sig inåt mot porthålet (13, 14) och griper om portkanten (31).

15. Plattvärmväxlare innefattande ett plattpaket (2) enligt något av kraven 1-14.

16. Plattmodul för ett plattpaket för en plattvärmväxlare, varvid plattmodulen (2) innefattar åtminstone två värmväxlarplattor (3), som var och en har en primärsida (3') och en sekundärsida (3'') och är formpressad till att utbreda sig i åtminstone ett mellanliggande plan (a), ett övre plan (b) och ett nedre plan (c) med avseende på primärsidan, vilka plan (a, b, c) är väsentligen parallella med varandra, varvid nämnda två värmväxlarplattor (3) är permanent förbundna med varandra på så sätt att värmväxlarplattorna bildar ett inre första utrymme (11) mellan värmväxlarplattornas sekundärsidor (3''),
- 15 varvid varje värmväxlarplatta (3) innefattar ett första porthål (13) och ett andra porthål (14), vilka är inrättade att medge kommunikation med det första utrymmet (11), varvid varje första och andra porthål (13, 14) definieras av en portkant (31) och omges av ett ringspår (32), som är inrättat att mottaga ett packningsorgan (22, 46) och anordnat på primärsidan (3') på ett avstånd från portkanten (31),
- 20 varvid ringspåret (32) bildas av en botten (33), som är väsentligen lokaliserad i nivå med nämnda mellanliggande plan (a), en inre sidobegränsning (34) som sträcker sig uppåt från botten i riktning mot portkanten (31) och runt botten (33) och en yttre sidobegränsning (35) som sträcker sig uppåt från botten bort från portkanten och runt botten (33),
- 25 kännetecknad av att den yttre sidobegränsningen (35) bildar en yta som sträcker sig utan avbrott väsentligen kontinuerligt runt hela botten (33) och att den inre sidobegränsningen (34) har en diskontinuerlig utsträckning runt botten (33) och innefattar avbrott längs denna utsträckning.
- 30
17. Plattmodul enligt krav 16, kännetecknad av att plattmodulen är inrättad att monteras intill en liknande plattmodul
- 35

i plattpaketet för bildande av ett andra utrymme mellan plattmodulerna.

18. Plattmodul enligt något av kraven 16 och 17, kännetecknad av att varje värmväxlarplatta (3) innefattar ett inre gränsområde (36) vid varje första och andra porthål (13, 14), varvid det inre gränsområdet (36) sträcker sig runt portkanten (31) mellan portkanten och den inre sidobegränsningen (34) och varvid det inre gränsområdet (36) innefattar ett flertal nedre avsnitt (37) som bildar nämnda avbrott och sträcker sig från botten (33) och genom den inre sidobegränsningen (34).

19. Plattmodul enligt krav 18, kännetecknad av att nämnda nedre avsnitt (37) är lokaliserade väsentligen i nivå med det nedre planet (c).

20. Plattmodul enligt något av kraven 18 och 19, kännetecknad av att nämnda nedre avsnitt (37) sträcker sig fram till portkanten (31).

21. Plattmodul enligt något av kraven 18 till 20, kännetecknad av att det inre gränsområdet (36) vid sidan om nämnda nedre avsnitt (37) innefattar ett flertal övre avsnitt (38) som befinner sig på en nivå ovanför nämnda mellanliggande plan (a) på så sätt att det inre gränsområdet (36) innefattar nedre avsnitt (37) och övre avsnitt (38) i en omväxlande ordning.

22. Plattmodul enligt krav 21, kännetecknad av att nämnda övre avsnitt (38) befinner sig på en nivå som ligger strax nedanför det övre planet (b).

23. Plattmodul enligt något av kraven 16 till 22, kännetecknad av att varje värmväxlarplatta (3) innefattar ett yttre gränsområde (39) som sträcker sig runt den yttre sido-

begränsningen (35) omedelbart utanför den yttre sidobegränsningen (35), varvid det yttre gränsområdet (39) har en övre ringformig yta som befinner sig i nivå med det övre planet (b).

5

24. Plattmodul enligt något av de föregående kraven, kännetecknad av att botten (33) hos ringspåret (32) i ett tvärsnitt har en något konkav form sett från primärsidan (3').

10

25. Plattmodul enligt krav 24, kännetecknad av att botten i nämnda tvärsnitt har ett centralt väsentligen plant avsnitt (43) som sträcker sig runt ringspåret (32), ett inre lutande avsnitt (44), som sträcker sig runt ringspåret mot den inre sidobegränsningen (34), och ett yttre lutande avsnitt (45),

15

som sträcker sig runt ringspåret mot den yttre sidobegränsningen (35).

Sammandrag

Uppfinningen avser ett plattpaket och en plattvärmeväxlare. Plattpaketet innefattar plattmoduler med två värmewäxlarplattor (3), som utbreder sig i åtminstone ett mellanliggande plan, ett övre plan och ett nedre plan. Värmewäxlarplattorna är permanent förbundna med varandra och bildar ett inre första utrymme däremellan. Plattmodulerna är staplade på varandra och bildar ett andra utrymme däremellan. Varje värmewäxlarplatta innefattar två porthål (13) som medger kommunikation med det första utrymmet. Varje porthål definieras av en portkant (31) och omges av ett ringspår (32) för ett packningsorgan på ett avstånd från portkanten. Ringspåret bildas av en botten (33) i nivå med det mellanliggande planet, en inre sidobegränsning (34), som sträcker sig uppåt från botten mot portkanten, och en yttre sidobegränsning (35) som sträcker sig uppåt från botten bort från portkanten. Den yttre sidobegränsningen bildar en yta som sträcker sig utan avbrott kontinuerligt runt botten medan den inre sidobegränsningen har en diskontinuerlig utsträckning runt botten och innefattar avbrott längs denna utsträckning.

(Fig 6)

FIG 1

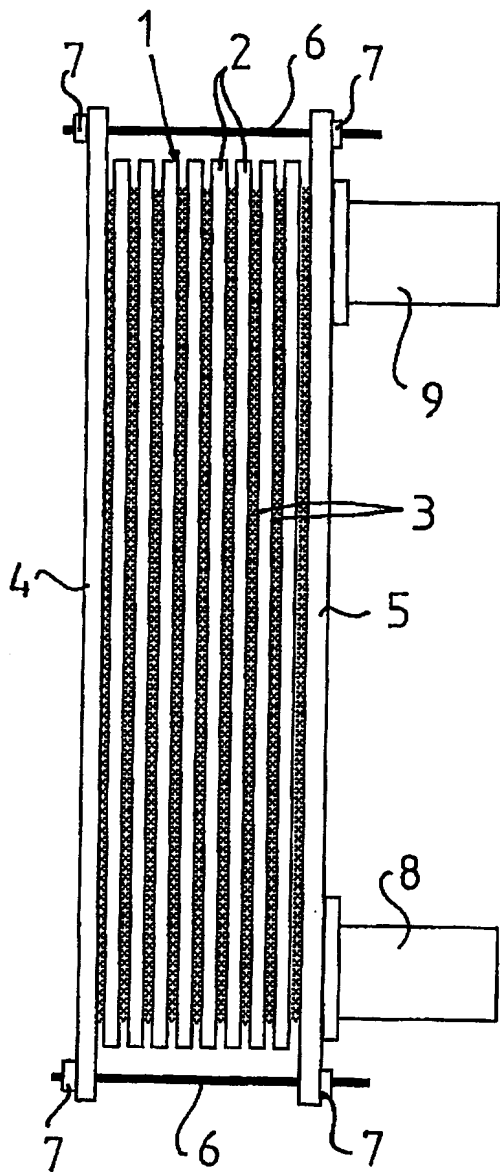
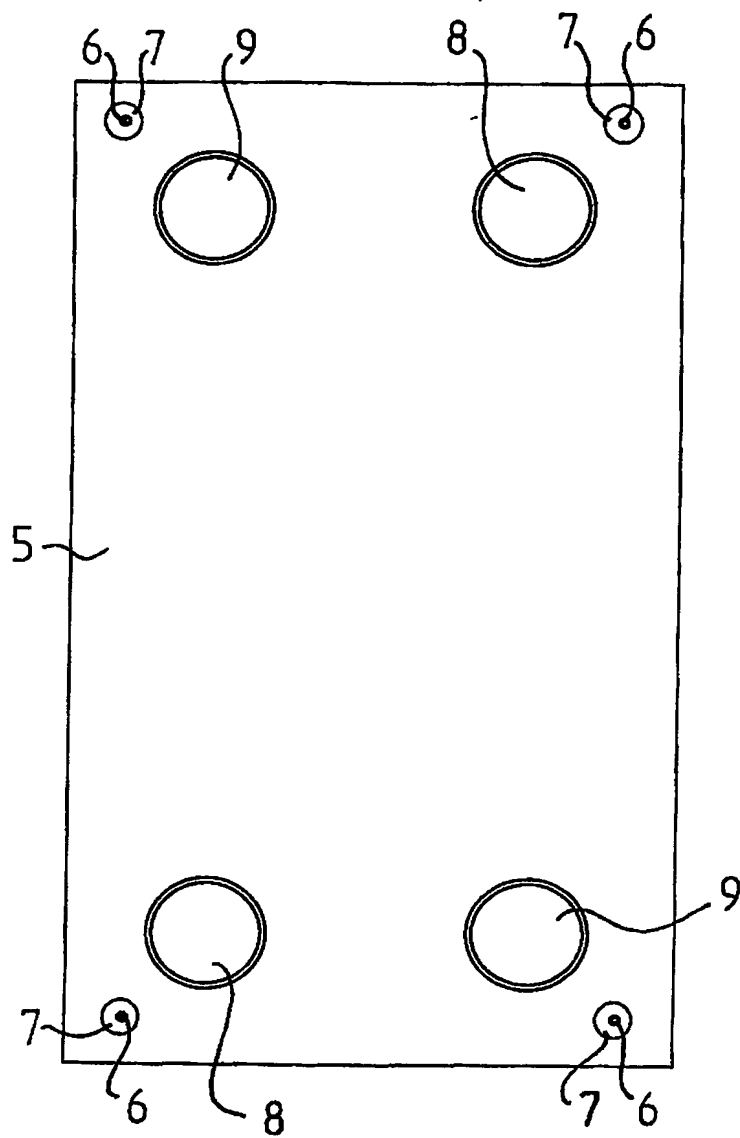


FIG 2



2/5

FIG 3

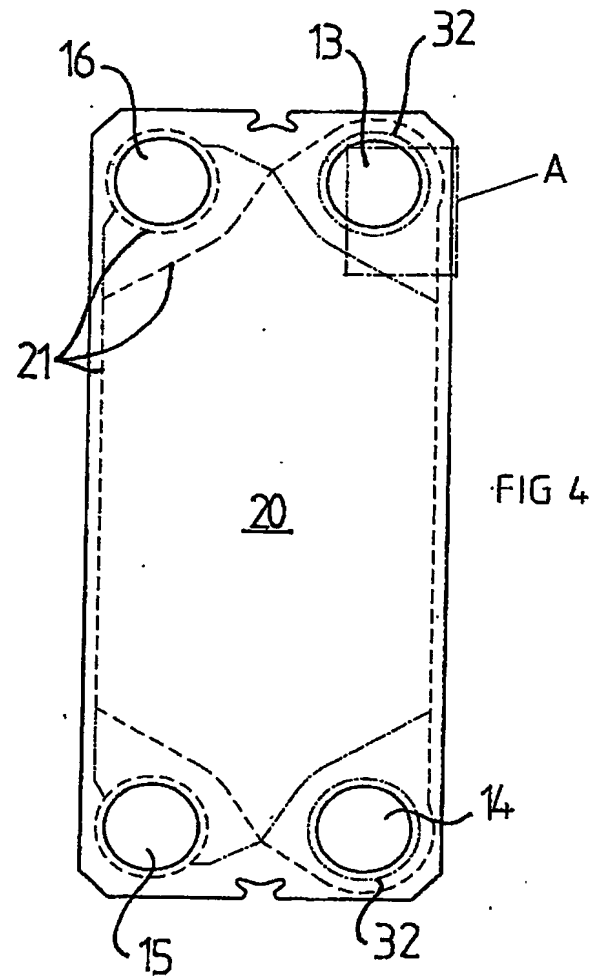
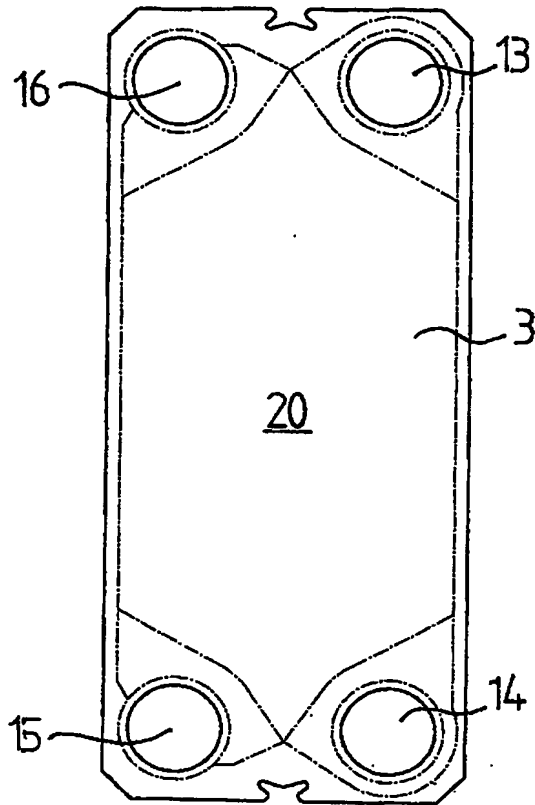


FIG 4

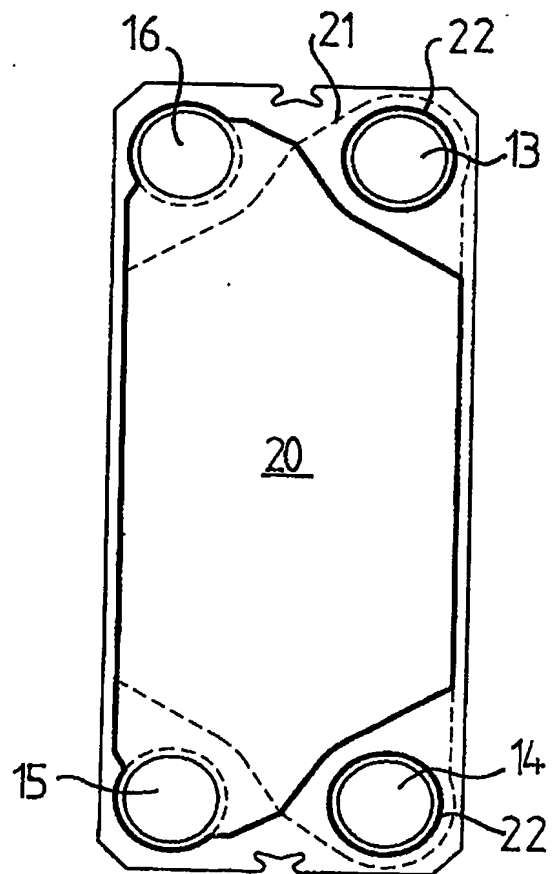


FIG 5

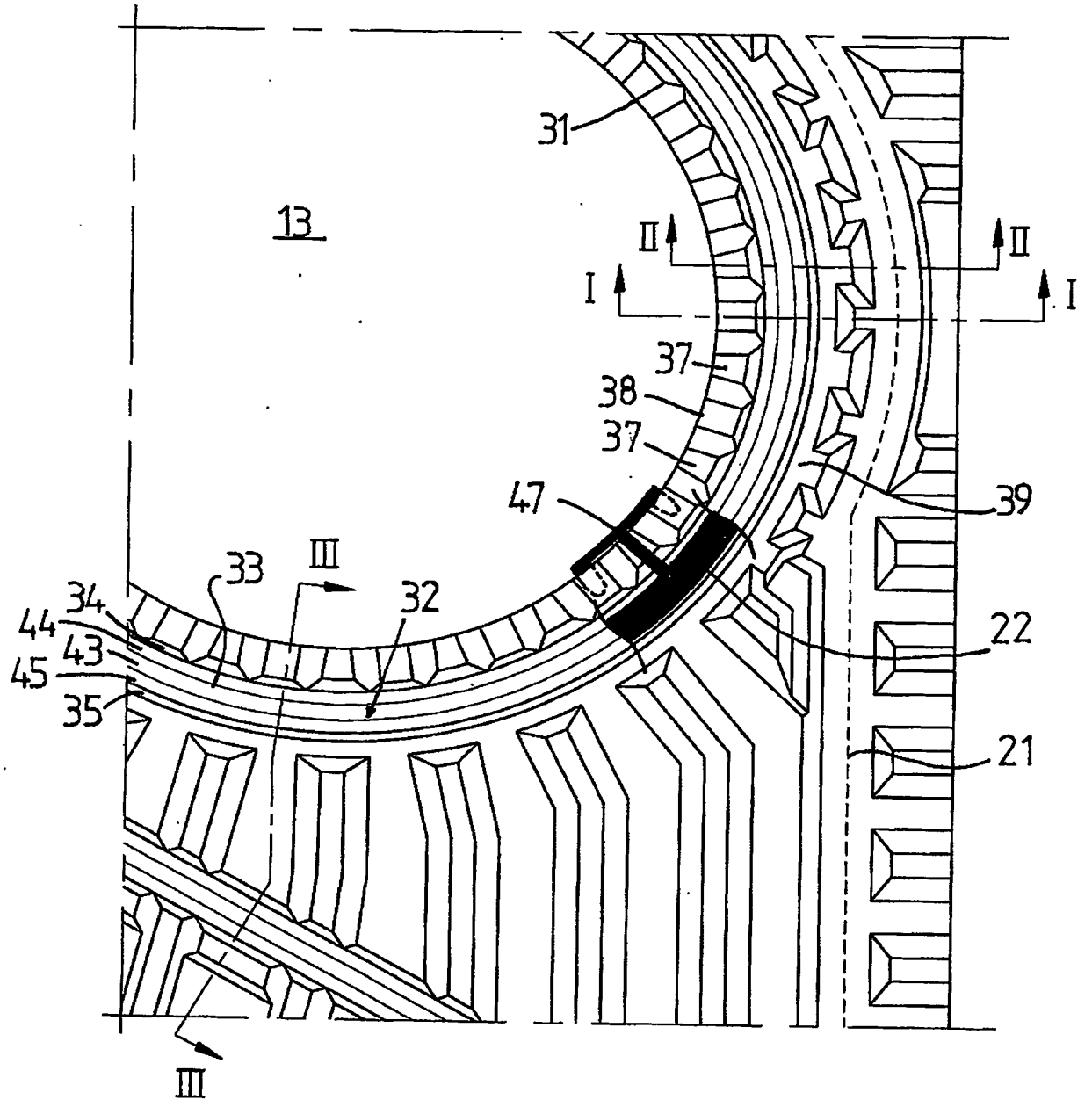


FIG 6

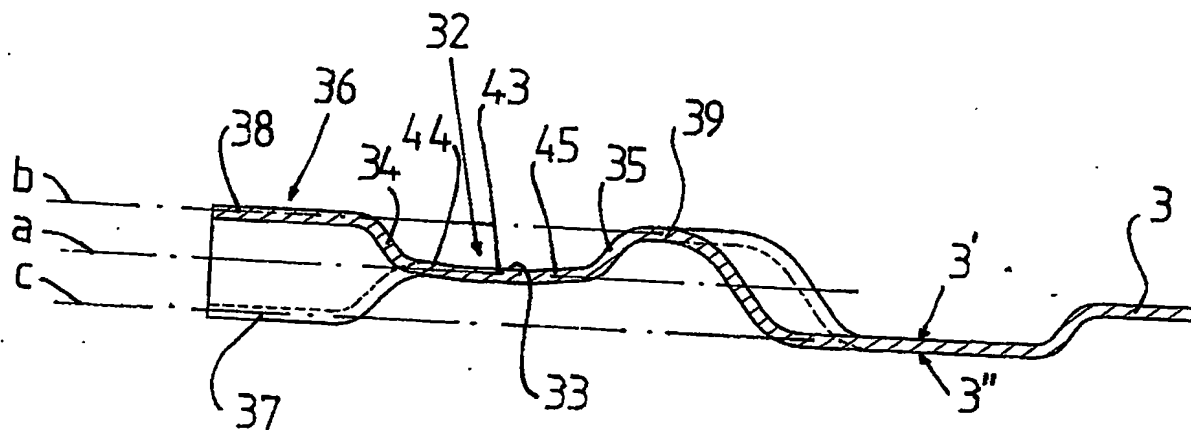


FIG 7

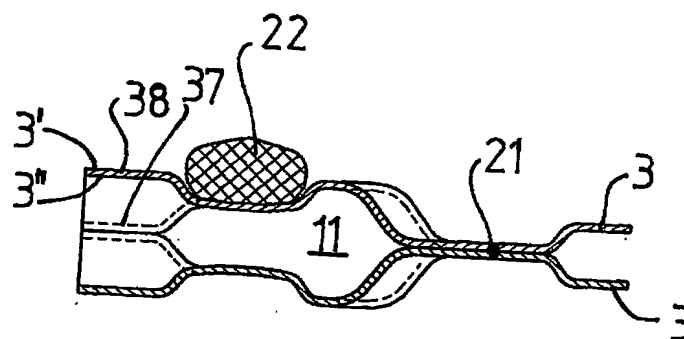


FIG 8

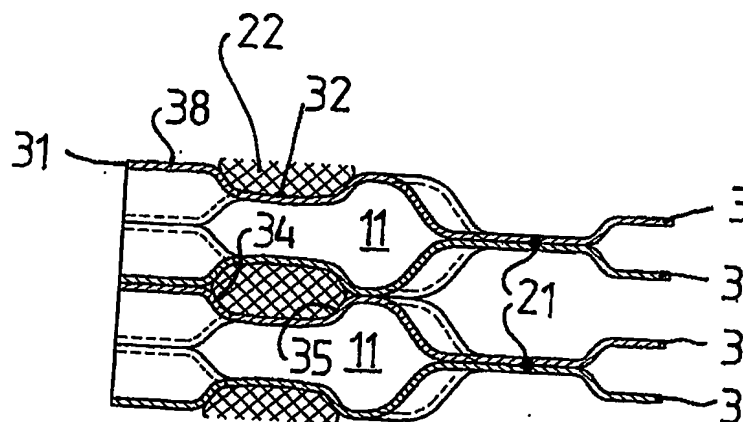


FIG 9

